注水チューブ Ｔ－１５０

注 水 分 配 器

取 扱 説 明 書

神奈川県厚木市岡田４－１－８

東 神 興 産 株 式 会 社

注水チューブＴ－１５０取扱説明書

静的破砕剤ロックトーンを効率よく安全に使用するには、装填された孔の奥の薬剤から反応をさせ、随時孔口側に向かって、反応 － 温度上昇 － 沸騰 － 蒸気発生 － 蒸気排出 － 膨張 － 亀裂発生 を繰り返しながら孔口部の薬剤まで順序よく反応させていく必要があります。

注水方法を間違えると、孔口側の薬剤から反応を起こしてしまい、噴出現象をおこす場合があります。

そこで、注水チューブＴ－１５０は、横孔用のチューブで、先端部に注水穴が１つ開いています。
横孔の状況（下げ孔・上げ孔）により流水用の穴を開けてから孔内にセットします。

１．横　孔（下げ孔）の場合

孔口から水を入れると水が孔尻に流れていく傾斜のついた孔です。

① 注水チューブを込め棒で孔へ挿入し孔の長さを確認する。

② 注水チューブを一旦、引き抜き孔口から１０㎝程度奥に入ったところから５㎝ピッチで孔尻側へ３箇所流水穴を開ける。
この穴は、１方向に集中して開けずに左右交互に２～４㎜径位の穴を開ける。穴の開け方は、穴を開けたい部分を縦に折り曲げその角をニッパ又はハサミで切ると簡単に開けることができる。

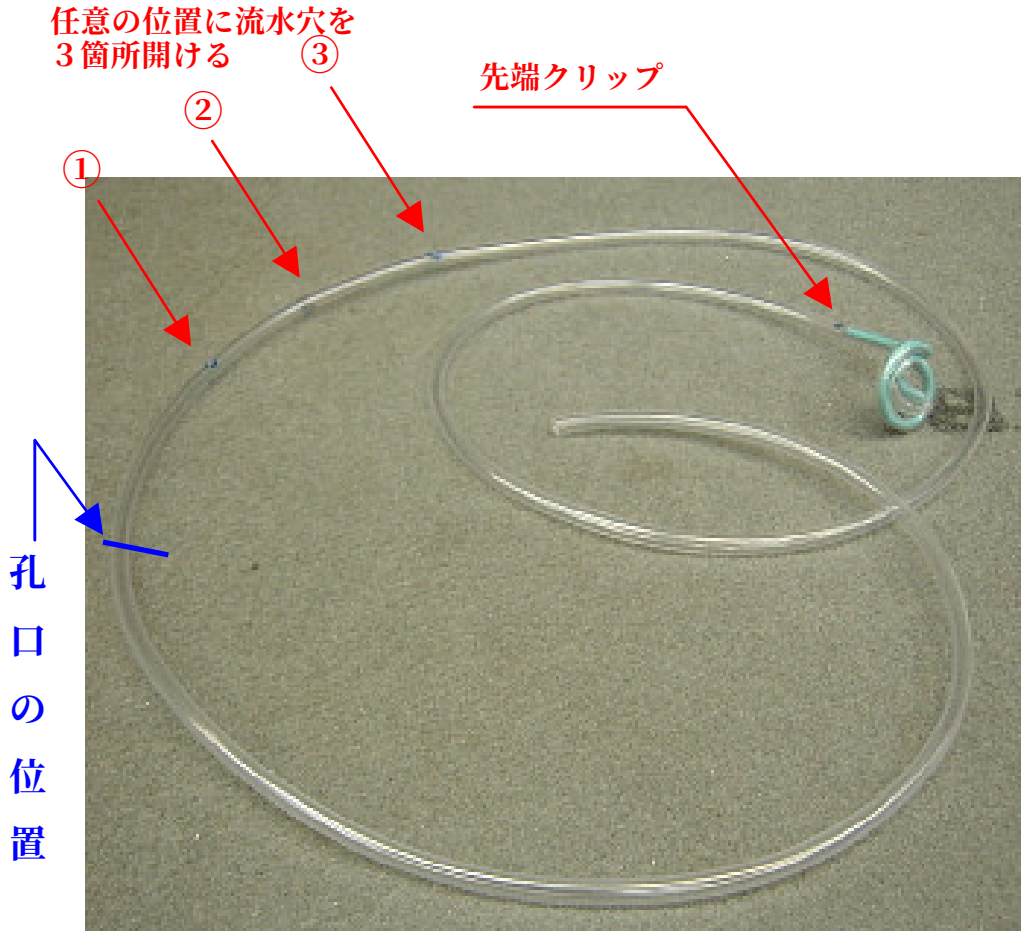
チューブを折り曲げて角を切る

③ 注水チューブを再度孔内に込め棒で挿入する。

④ ロックトーンＳＰ（パック型）薬剤を込め棒で１本づつ押し込み、２～３回強く叩いて装填する。
装填の際、孔内でチューブが弛まないようにチューブを引っ張っておくこと。

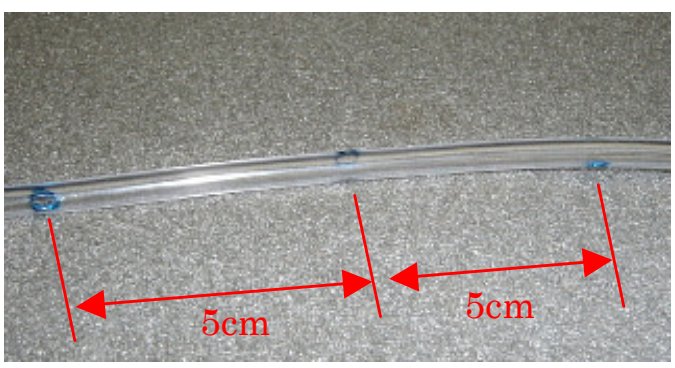
⑤ １破砕に必要な装填孔への注水チューブとロックトーンＳＰの装填が終了したら、注水分配器から出てる延長チューブと各孔から出ている注水チューブとを２方ツナギ（Ｊ－２）で繋ぐ。

⑥ 注水分配器のバルブを開けて注水を開始すると、孔口側の３箇所の流水穴とチューブ先端の流水穴から水が流れ出し、ロックトーンを包んでいる不織布に水を含ませながら手前の穴から孔尻に向かって流れ込むのと同時に注水チューブ先端クリップの手前に開いた流水穴からも注水され、孔口に向かって水が溜まりだし、孔内に水が溜まりきると孔口から余った水が溢れ出る。（次頁の注水状況図参照）



注水チューブＴ－１５０（下げ孔用）

先端のクリップと先端流水穴

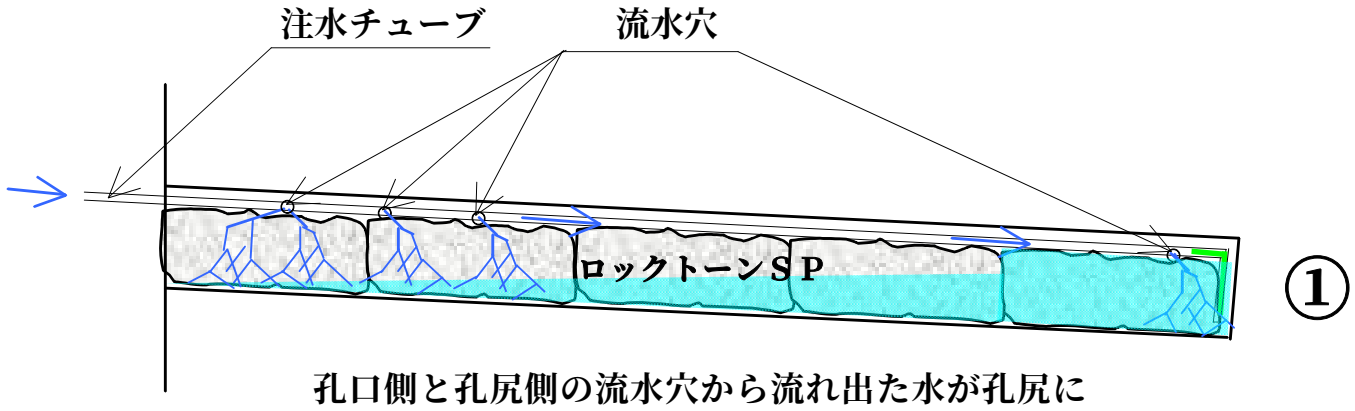


任意に開ける流水穴３箇所の穴の状況

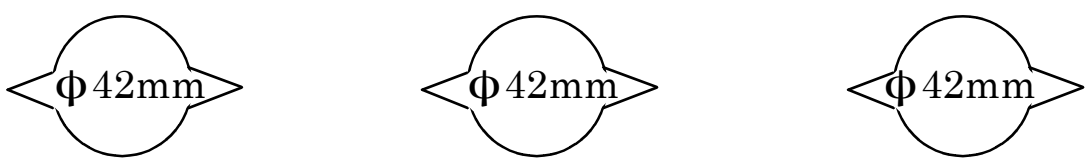
⑦ 注水を開始して１分位すると孔口側から水が溢れ出すので、注水分配器のバルブを半絞りにして、３０秒位流し続けてからバルブを閉じて注水を終了する。

⑧ 注水を止めると、孔尻側の薬剤が反応を開始し、スリットに沿って蒸気を排出し始める。ピーク時にはかなりの音を立てて排出される。　（反応は孔尻側から孔口側へ進む）

⑨ 蒸気の排出が終わると、膨張が始まり亀裂が入り始める。



横孔（下げ孔）の注水状況図



ロックトーンＳＰ（パック型）を横孔に装填する場合は必ず削孔径φ４２㎜で削孔した後、専用スリットビットでスリットを入れる。

横孔のスリット削孔図

スリットビット

スリット削孔の３つの効果

① スリットが無いと注水チューブから孔内に水が送れない。
ロックトーンＳＰ（パック型）を装填した孔へ水を送る場合、孔内にある空気（内気）を外に排出させなければ水が入らないので、スリット削孔を行うことでそのスリットを通して内気がスムーズに外へ排出させることが出来る。

② スリットが無いと噴出現象を起こして危険
ロックトーンＳＰの反応が始まり、薬剤が１４０℃以上に上がると孔内の余剰水が沸騰することで高温高圧の蒸気が孔内に溜まり、噴出現象を起こす状態となる。スリット削孔をしているとそのスリットを通してスムーズに蒸気を排出し、噴出現象を抑えることが出来る。

③ スリットが無いと亀裂が入り難い
通常の削孔断面の場合の亀裂の入り方は、３～４方向の放射線状の亀裂が入ることが多いが、上図のようにスリットが一方向に入っていると孔間方向に破砕力が集中し、より大きな亀裂が入る。

２．横　孔（上げ孔）の場合

孔口から水を入れても水が孔尻に流れず、孔口から流れ出てしまう孔です。

⑨ 注水チューブの先端クリップの手前に1つ開いている流水穴から５㎝ピッチで2箇所に上げ孔用の流水穴を開ける。

⑩ 注水チューブを込め棒で孔へ挿入し孔の長さを確認する。

⑪ 注水チューブを一旦、引き抜き孔口から２０㎝ 程度奥に入ったところに１箇所流水穴を開ける。この穴は孔尻から孔口に向かって流れ出てくる水が薬剤の中を通過することで、徐々に暖められてしまい孔口付近の薬剤の反応を早めてしまう恐れがあるので、この流水穴から出る水で冷却させる役目をする。

⑫ 再度注水チューブを孔内に込め棒で挿入する。

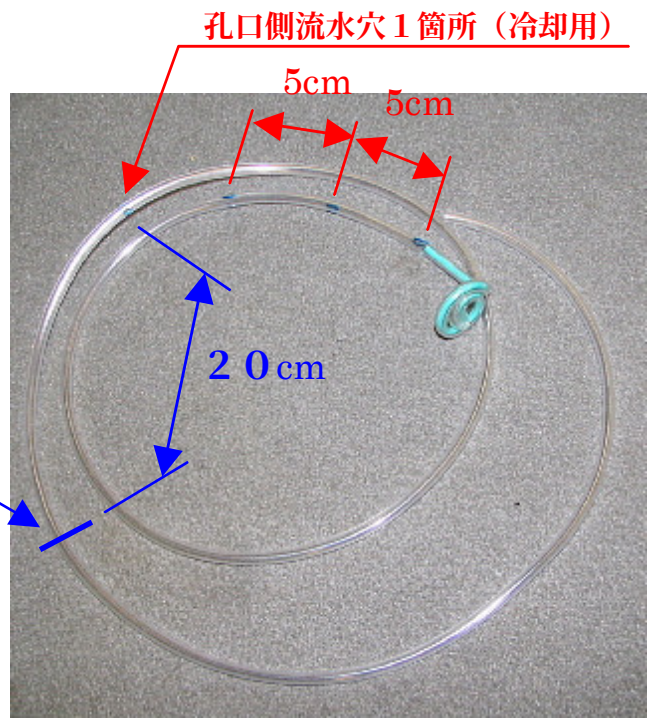
⑬ ロックトーンＳＰ（パック型）の薬剤を込め棒で１本づつ押し込み、２～３回強く叩いて装填する。
装填の際、孔内でチューブが弛まないようにチューブを引っ張っておくこと。

⑭ １破砕に必要な装填孔への注水チューブとロックトーンＳＰの装填が終了したら、注水分配器から出てる延長チューブと各孔から出ている注水チューブとを２方ツナギ（Ｊ－２）で繋ぐ。

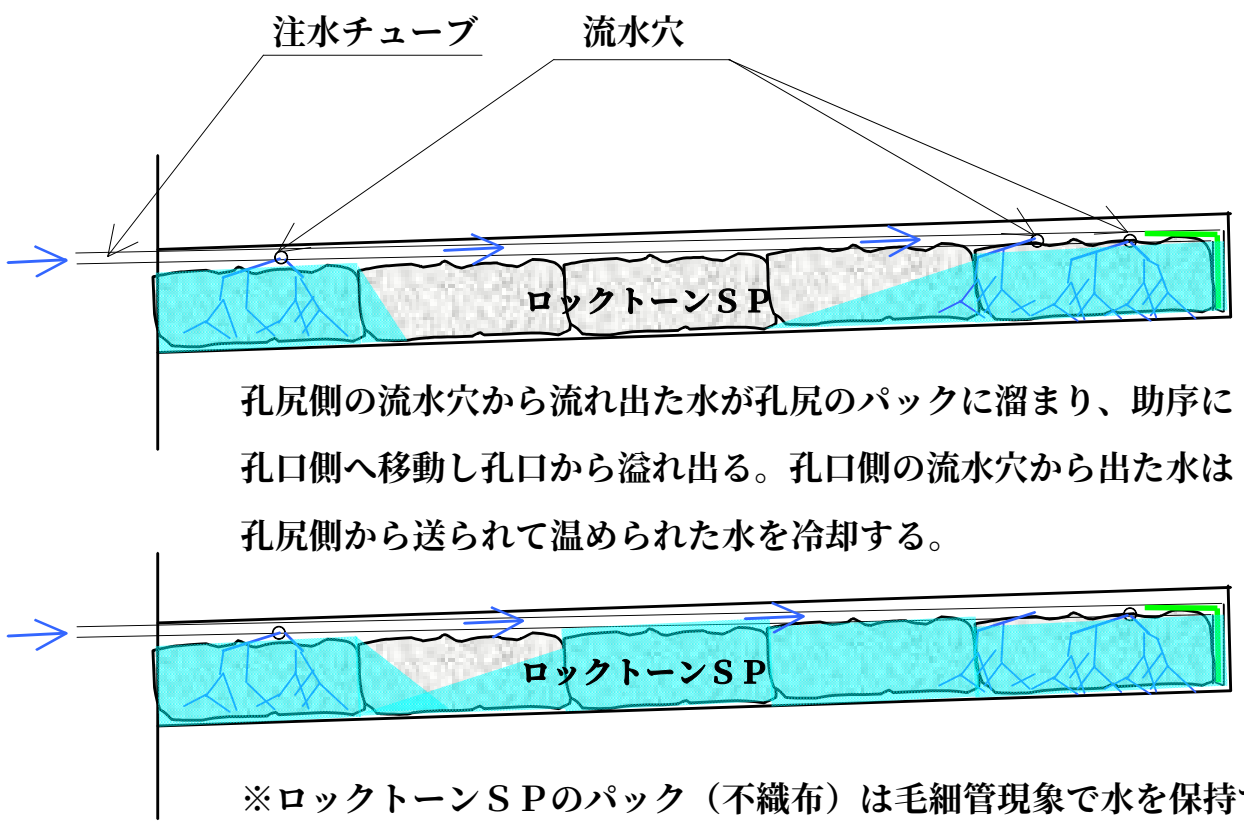
⑮ 注水分配器のバルブを開けて注水を開始すると、孔尻側の３箇所の流水穴から水が流れ出し、ロックトーンを包んでいる不織布に水を含ませながら徐々に孔口に向かって水が流れ出る。
パック型のロックトーンでは、不織布の表面張力によって注水をストップしても全ての水が孔口側に流れ出てしまうのではなく、薬剤の反応に必要な水量を維持することが出来る。

⑯ 注水を開始して１分位すると孔口側から水が溢れ出すので、注水分配器のバルブを半絞りにして、３０秒位流し続けてからバルブを閉じて注水を終了する。

⑰ 水を止めると、孔尻側の薬剤が反応を開始し、スリットに沿って蒸気を排出し始める。ピーク時には、かなりの音を立てて排出される。　（反応は孔尻側から孔口側へ進む）
蒸気の排出が終わると、膨張が始まり亀裂が入り始める。



注水チューブＴ－１５０（上げ孔用）



孔尻側の流水穴から流れ出た水が孔尻のパックに溜まり、助序に孔口側へ移動し孔口から溢れ出る。孔口側の流水穴から出た水は孔尻側から送られて温められた水を冷却する。

※ロックトーンＳＰのパック（不織布）は毛細管現象で水を保持する。

横孔（上げ孔）の注水状況図

注 水 分 配 器 取 扱 説 明 書

注水分配器をご購入いただきまして誠にありがとうございます。
本器は、静的破砕剤ロックトーンを装填した孔へ、水を供給する際、注水を制御するためにのものであります。ロックトーンは、水を注水することで反応を起こし、数分後（５分～１０分）に膨張を開始し、破砕物に亀裂を発生させる静的破砕剤であります。従来の膨張剤に比べ反応時間が短く、破砕作業の能率アップに貢献でき得る商品であります。

従来、横孔への薬剤の装填と注水方法は、ロックトーンパック型を一時水に浸して吸水させ、一本づつ孔へ詰めておりました。

しかし、水に浸している時間にバラツキが生じ、孔の中での薬剤の反応時間に差が出て噴出現象を起こすことが多くありました。また、縦孔への注水の場合には、専用カートリッジを使用しておりましたが、カートリッジへの水補給の際に、万一噴出現象に遭うと反応した薬剤を顔面に受ける恐れがありました。

そこで、孔内に注水チューブを薬剤装填と同時にセットし、延長チューブと接続させ、注水分配器を介して、それぞれの孔への注水を遠隔操作することで、注水作業の安全確保と噴出を極めて少なくすることが可能となりました。

１．取 扱 手 順

① 注水分配器と注水タンクを接続ホースで結ぶ。
② 注水タンクに水を入れる。（タンクは破砕孔よりも高い位置に置き、蓋またはキャップを必ず開ける）
③ 注水分配器のバルブを１つ開ける。（分配器のホース口と反対側の先端に近いバルブ）そのバルブを上に向ける。
エアー抜きキャップがついている分配器の場合は、そのエアー抜き用キャップを緩める。
④ 注水タンクのバルブを開け、分配器内に水を入れる。
⑤ 開けたバルブ（エアー抜きキャップ）から水が吹き出して分配器内の空気が抜けたことを確認し、開いているバルブを一度閉める。
全てのバルブを順次開けて、水が一定量出ることを確認する。
⑥ 延長チューブの片側をバルブの先端のホース口に取付け、片側にジョイントチューブＪ－２をセットし、孔内から出ている注水チューブと延長チューブとを繋ぐ。
⑦ 破砕箇所から退避する。（噴出現象による直撃に対して安全な距離と方向へ退避）
⑧ 作業指揮者の合図でバルブを開いて注水を開始する。（時計で注水開始時刻を確認し、破砕箇所の薬剤の反応状況を見ながらバルブの調整を行う）
⑨ 孔口より水が溢れ出てきたらバルブを半絞りにし、３０秒くらいでバルブを閉めて注水を終了する。
⑩ 作業指揮者が亀裂を確認し、安全と認めたところで破砕箇所からの退避を解除する。

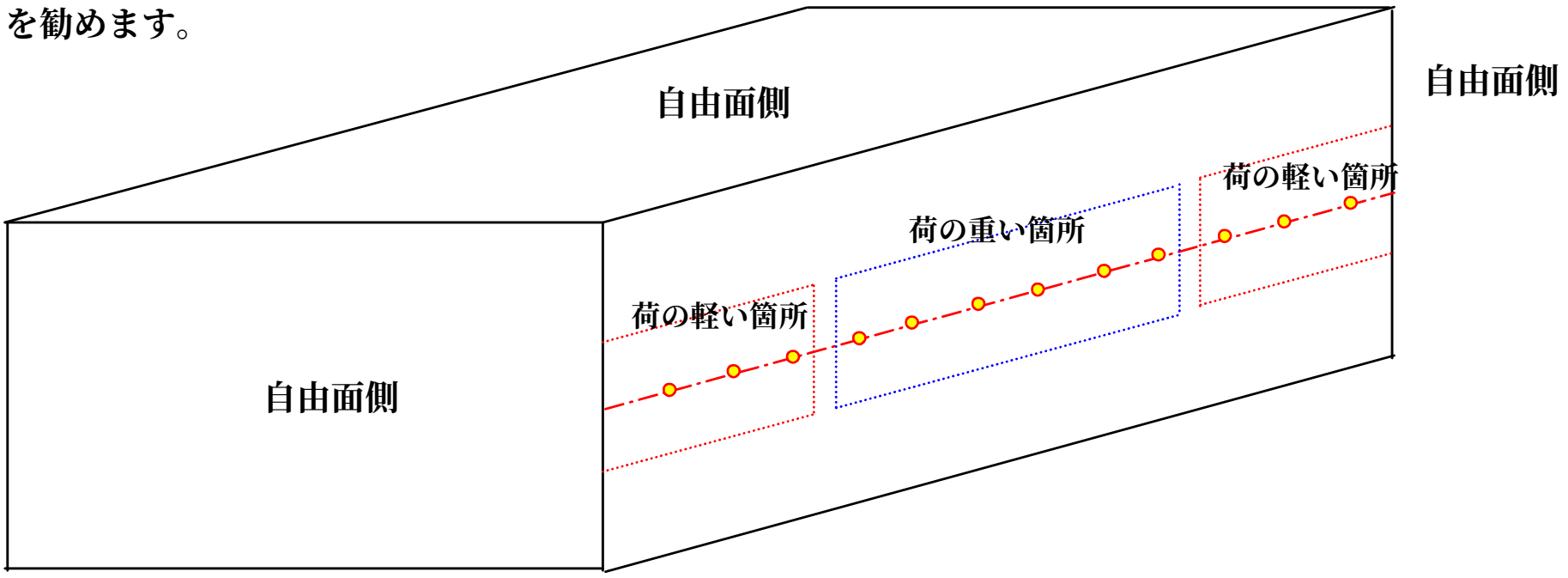
注　意；・注水から亀裂発生、安全確認までの間は、必ず防護メガネを着用すること。
・孔口を直接覗きこまないこと。
・注水タンクの中に水以外の油類を混入しないこと。（油分によって反応が鈍くなる場合がある）
・横孔の場合（パック型使用時）は、噴出防止のため必ずスリットビットによる。**スリット削孔**を行うこと。

２．バルブの本数以上に注水を行う場合

１回の破砕孔数が、注水分配器のバルブの数よりも多い場合は、別売の３方ツナギ（Ｊ－３）を使用してバルブから送られる延長チューブを分岐させて使用することができます。

バルブのホース口に延長チューブを１０㎝ 位取付け、その先に３方ツナギ（Ｊ－３）をセットし、２本の延長チューブに分けて使用する。

但し、１本のホース口から２本の延長チューブに分岐させるので、水量が少なくなりますので薬剤の反応時間が遅くなる場合があるので、分岐して使用する孔は、反応が遅くなっても良い荷の重い箇所に使用することを勧めます。



注水量の目安　（落差１mの場合）

	水量（cc／分）
2mm 径のホース口の場合	６００cc／分
３方ツナギを使用した場合	３６０cc／分

注水分配器の種類

品　名	ﾊﾞﾙﾌﾞ数	全　長	ｴｱｰ抜き
６型	６	５２０	無し
８型	８	５２０	有り
１２型	１２	５２０	有り

３．破砕箇所が注水タンクよりも高い位置にある場合、または多くの水量を必要とする場合

破砕箇所が注水タンクを置く位置よりも高いところにある場合は、注水タンクからの落差による注水を行うことができません。また、孔数が多い場合や孔長が長く、注水量を多く必要とする場合は、落差による注水は適しておりません。

その場合は、水道ホースを直接分配器に取付けるか、又は、大型の水タンクを用意して水中ポンプで水を汲み上げ分配器に送る方法があります。

注水分配器に付いているホース口（１／２ｲﾝﾁ）は、内径１６㎜ のホースが接続できます。

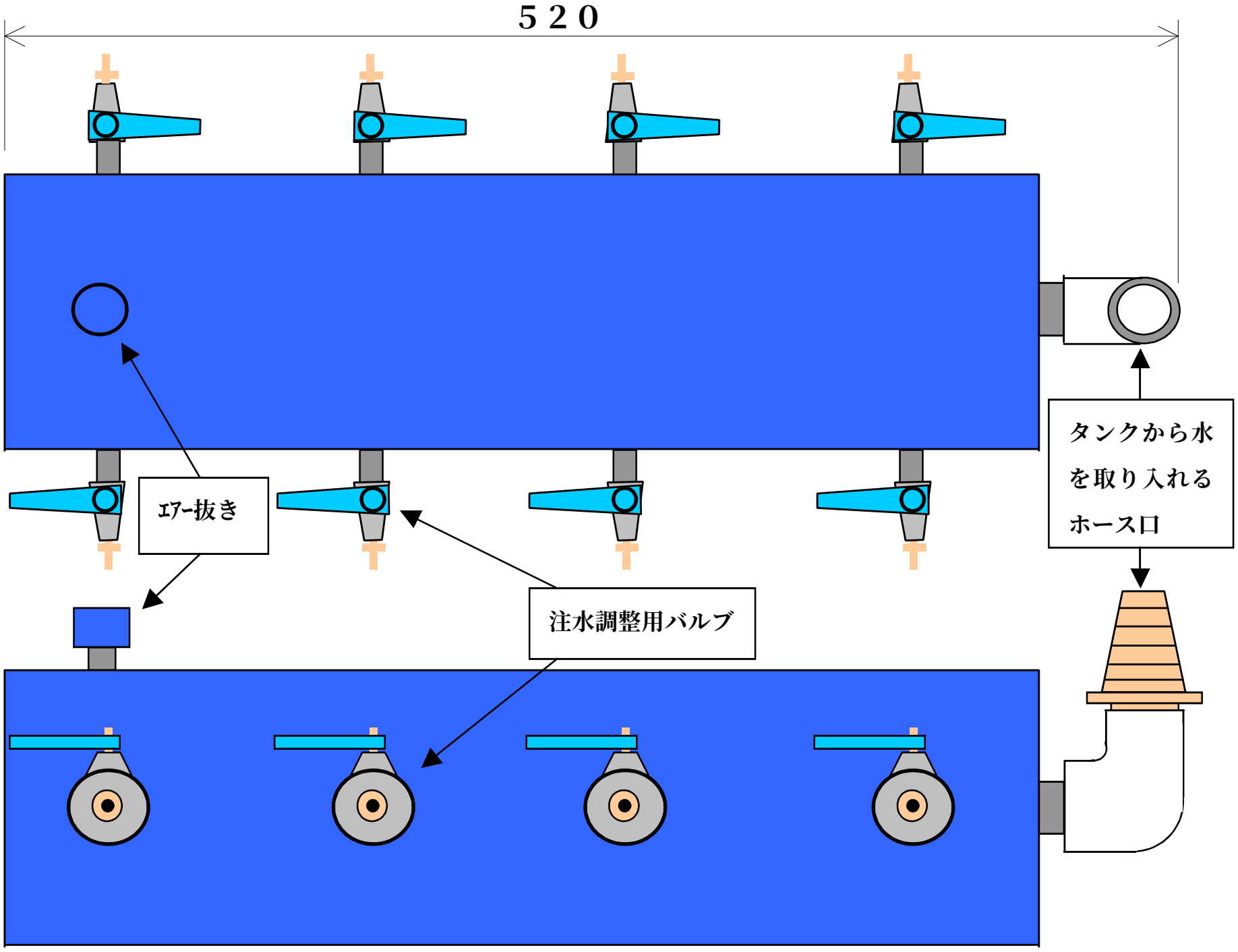
エルボ及びニップルは１／２ｲﾝﾁ径のものを使用しています。

注；注水を開始する前にバルブの調整を行い、水量の確認を行ってください。

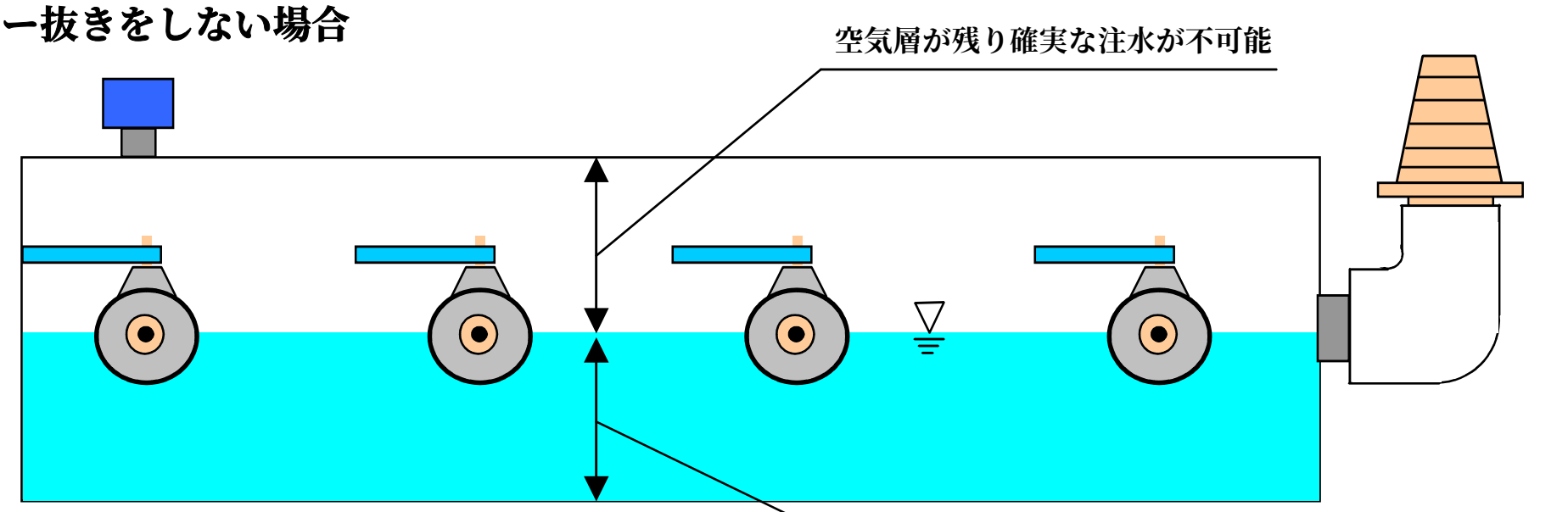
ご使用に際しまして、不明な点がございましたら下記までご連絡ください。

神奈川県厚木市岡田４－１－８　東神興産株式会社
TEL046-228-3173　e-mail:wakimoto@gunshop-tohshin.com

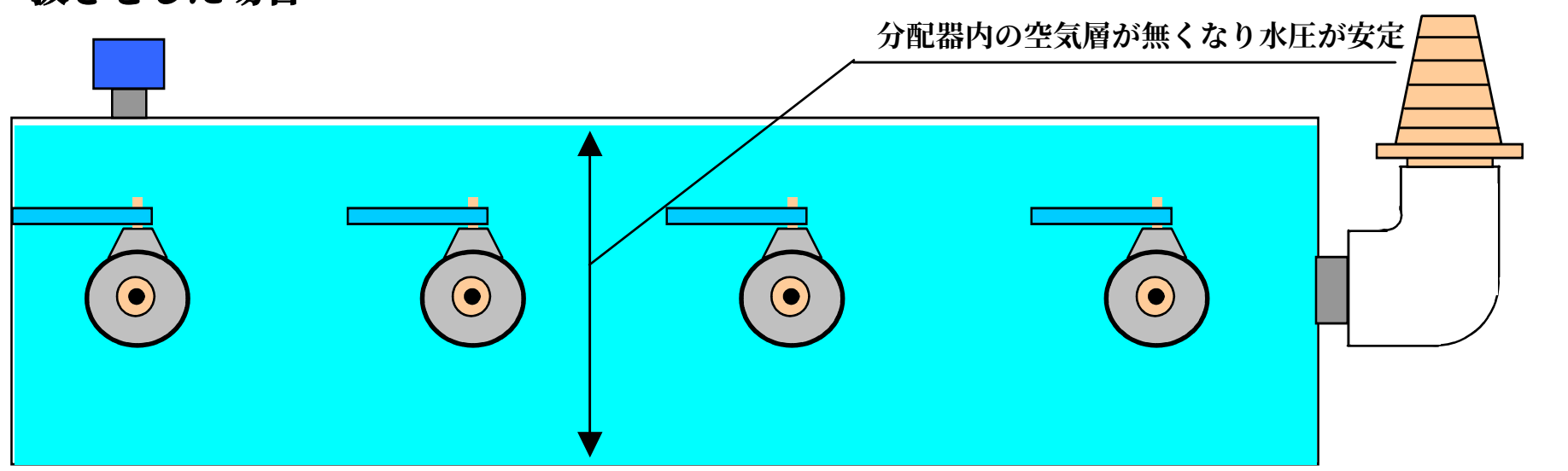
注水分配器　８型　概略図



エアー抜きをしない場合



エアー抜きをした場合



ロックトーンの安全作業

噴　出　現　象

注水作業中に激しく噴出する鉄砲現象が時としてあります。

この現象は、ロックトーンの薬剤が注水された水との反応によって高温･高圧の蒸気を発生させ、孔口付近の薬剤を吹き飛ばす現象です。

この高圧の水蒸気による噴出現象は、薬剤の反応初期に発生し、薬剤の急激な膨張で亀裂が発生すると減少します。

噴出し易い条件

①　孔口側の薬剤が先に反応を起こした場合

孔の奥の薬剤が反応する前に孔口側が先に反応を起こし膨張を始め栓をした状態になると、奥で後から反応した高圧の水蒸気が逃げ場を失い、孔口の薬剤を噴出させることがあります。

②　荷が重い破砕対象物

破砕物に対して設計薬量（原単位：kg／m^3）が少なく、亀裂が発生し難い場合に荷の軽い孔口側へ圧力が」集中して噴出することがあります。

③薬剤の充填密度が小さい場合

ロックトーンを孔内に充填する際、充填密度が小さくなっていると破砕物を破砕しきれずに、荷の軽い孔口側へ薬剤が噴出することがあります。

薬剤を充填する時には、スティック（番線又は3mm丸鋼）を孔内に差し込んでおいて薬剤を充填します。

薬剤が孔口まで充填されたらスティックを上下に振動させながら引き抜くと必要な充填密度を得られます。

穿孔径が65mm 以上の場合で孔内に水がない状態であれば、スティックでの充填は必要ありません。65mm 以上の穿孔径で水孔の場合は、水の抵抗で充填密度が上がらない場合があります。この時には、20mm～25mm の塩ビパイプを孔内に差し込み、薬剤を充填してから上下しながら引き抜いて下さい。（水孔への充填は、反応が直に始まるので注意して下さい。）

充填薬量の目安

ビット径	ロックトーンm当りの薬量
40mm	2．2kg／m
42mm	2．4kg／m
65mm	5．3kg／m

※40・42mm はスティック充填の場合

③　ロックトーンの適用温度を間違えた場合

作業時の気温及び破砕物と水の温度が使用するロックトーンの適用温度（銘柄）と違った場合に噴出現象を起こす場合があります。

作業上の注意

①　作業中は、必ず防護用メガネとゴム手袋を着用すること。

②　施工時、養生時は関係者以外立ち入らせないこと。

③　亀裂が発生するまでは、孔を覗き込まないこと。

衛生面での注意

①薬剤が目に入ると失明の恐れがあります。その時には直ちに多量の水で洗眼し、医師の手当てを受けて下さい。

②薬剤は、強アルカリです。必ずゴム手袋を着用して作業を進めて下さい。

皮膚等に付着した粉末は清水で充分に洗い流して下さい。